

(11)Publication number : 08-145270

(43)Date of publication of application : 07.06.1996

(51)Int.Cl.

F16L 55/00

F16F 15/02

(21)Application number : 06-288042

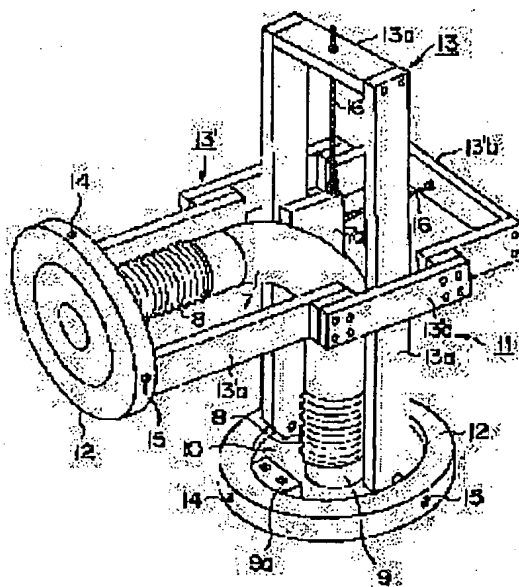
(71)Applicant : SHOWA SCI:KK

(22)Date of filing : 22.11.1994

(72)Inventor : SHIMIZU KAZUYA
MAEKAWA HITOSHI**(54) VIBRATION RESISTING DEVICE****(57)Abstract:**

PURPOSE: To provide a vibration resisting device which is constituted to hold flexibility of a flexible pipe coupling by means of a vibration resisting mechanism having a rotation function, in a vibration resisting device used in a piping system.

CONSTITUTION: A ring 12 arranged on the outer periphery of a coupling surface between the elbow 7 of a flexible pipe coupling 10 and a bellows 8, the parallel arm parts 13'a or the intermediate and the outer hull ring of a U-shaped vibration resisting mechanism 11 are rotatable through first and second rotary shafts arranged on the same plane as the coupling surface. The tip of arm part 13'a of a U-shaped frame body consisting of a coupling part is pivotally mounted or fixed in the position of the second rotary shaft of the ring 12 or the outer hull, and a wire 16 is locked to the coupling part of the frame body and the back of the elbow 7.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The flexible pipe joint which comes to fix a flange to the both ends of an elbow through a bellows, respectively, The ring pivoted with the 1st revolving shaft which is arranged in the said alignment on the outside of the plane of union of said bellows and said flange, and passes along the core of this plane of union on the same flat surface as said plane of union in said flange, The tip of the arm which arranges and is parallel behind the flexion of said elbow the U-shaped connection section It is pivoted with the 2nd revolving shaft which intersects perpendicularly with said 1st revolving shaft on the same flat surface as said plane of union, and passes along the core of said plane of union. the vibration removal device section which prepared the pair of the vibration removal device which consists of a frame stopped by the tooth back of said elbow which counters this connection section in said U-shaped connection section with the wire so that it might cross mutually along with each bellows of said flexible pipe joint -- since -- the vibration removal equipment characterized by becoming.

[Claim 2] The flexible pipe joint which comes to fix a flange to the both ends of an elbow through a bellows, respectively, The intermediate stiffening ring pivoted with the 1st revolving shaft which is arranged in the said alignment on the outside of the plane of union of said bellows and said flange, and passes along the core of this plane of union on the same flat surface as said plane of union in said flange, The outline ring pivoted with the 2nd revolving shaft which is arranged in the said alignment on the outside of the plane of union of said bellows and said flange, and intersects perpendicularly with said intermediate stiffening ring at said 1st revolving shaft on the same flat surface as said plane of union, The tip of the arm which arranges the U-shaped connection section behind the flexion of said elbow, and is parallel is fixed in the location of the 2nd revolving shaft of said outline ring. the vibration removal device section which prepared the pair of the vibration removal device which consists said U-shaped connection section of a frame stopped by the tooth back of said elbow to this connection section with the wire so that it might cross mutually along with each bellows of said flexible pipe joint -- since -- the vibration removal equipment characterized by becoming.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to a vacuum pump, an air compressor, other liquids, and the vibration removal equipment of the piping system using the flexible pipe joint which connects an oscillating generation source like a gaseous compressor, and the precision equipment which dislikes vibration.

[0002]

[Description of the Prior Art] As shown in drawing 13, when connecting from the former the equipment which generates vibration like a vacuum pump 1 or a conveying pump, and the precision equipment 2 which

dislikes vibration, the piping system 4 which used the flexible pipe joint 3 is used. In such a piping system 4, in order to intercept the vibration from a vacuum pump 1, a conveying pump, etc., stainless steel bellows and the flexible pipe joint 3 of rubber are made to insert in the piping system 4, and the vibration to equipment from a vacuum pump 1, a conveying pump, etc. is usually intercepted. In the vibration removal system using such a flexible pipe joint 3, the amplitude A by the side of a pump declines to the amplitude a according to the vibration removal effectiveness of this flexible pipe joint 3 at an equipment side.

[0003] One example of the vibration removal equipment using the conventional flexible pipe joint 3 is shown in drawing 14.

[0004] In this drawing, when internal pressure acts in the flexible pipe joint 3 and the pipe bore of P and the flexible pipe joint 3 is set to d for the pressure of the fluid in the flexible pipe joint 3, the expanding force F is $F = (\pi/4) d^2 P$, and the device of the both ends of the flexible pipe joint 3 will receive the external force which F Becomes according to this expanding force, respectively.

[0005] Therefore, the stopper device 5 for a device not to make external force F acting on a device, when fault occurs according to external force F is established. That is, 2-4 stopper devices 5 per flexible pipe joint 3 which attached rubber vibration insulator 5b to the both ends of steel rod 5a are attached in the flexible pipe joint 3.

[0006] An operation of the expanding force F in the attachment section when internal pressure acts on this flexible pipe joint 3 is explained based on drawing 15.

[0007] It sets to this drawing and is θ_F . The angle and θ_T which the expanding force F makes with the X-axis The angle and R_F which tension T makes with the X-axis The die length of a bellows, and R_T It is the die length of the flexible pipe joint 3.

[0008] Since tension T and the force F by internal pressure balance, the force of X shaft orientations is $T \cos \theta_T = F \cos \theta_F$ (1)

Therefore, $T = (\cos \theta_F / \cos \theta_T) \times F$ (2)

Since the force of Z shaft orientations does not balance $F_z = F \sin \theta_F - T \sin \theta_T = F [\sin \theta_F - (\sin \theta_T (\cos \theta_F / \cos \theta_T))$

] (3)

**** remains and it is this force F_z . When it acts on a device (not shown), and a device is lightweight or is not fixing to a floor, a device will be moved above the floor level.

[0009] For this reason, as shown in drawing 15, it is the force F_z of Z shaft orientations. The motion of the flexible pipe joint 3 is restrained by the rubber vibration insulator 6 fixed to the structure.

[0010] Since the load rate of this rubber vibration insulator 6 is larger than the load rate of the flexible pipe joint 3 (for example, the load rate K_R of the rubber vibration insulator 6 of Z shaft orientations and the load rate K_b of the flexible pipe joint 3 are $K_R = 5 \text{ kg/mm}$ and $K_b = 0.2 \text{ kg/mm}$ about for 1 inch piping.), the flexibility of flexible pipe joint 3 original will be spoiled by rubber vibration insulator 5b and existence of 6.

[0011] The flexibility of flexible pipe joint 3 original with which it is equipped by such approach in order to intercept vibration will be spoiled, and flexibility will be determined by the large rubber vibration insulator of a load rate, the transmissibility of vibration of the engine performance 3 which intercepts vibration, i.e., a flexible pipe joint, will become large, the vibration removal engine performance will worsen, and it will become impossible that is, to intercept vibration produced in the oscillating generation source side, such as a pump.

[0012]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Thus, the flexibility of the flexible pipe joint itself will be spoiled by the pressure in a flexible pipe joint, and conventional vibration removal equipment had a problem of it becoming impossible to achieve the duty with which the flexible pipe joint which should have flexibility essentially intercepts vibration.

[0013] It was made in order that this invention might solve such a problem, and it aims at offering vibration removal equipment equipped with the vibration removal device in which the above-mentioned conventional problem was solved.

[0014]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, the vibration removal equipment of the 1st invention (a) The flexible pipe joint which comes to fix a flange to the both ends of an elbow through a bellows, respectively, (b) The ring pivoted with the 1st revolving shaft which is arranged in the said alignment on the outside of the plane of union of said bellows and said flange, and passes along the core of this plane of union on the same flat surface as said plane of union in said flange, The tip of the arm which arranges and is parallel behind the flexion of said elbow the U-shaped connection section It is pivoted with the 2nd revolving shaft which intersects perpendicularly with said 1st revolving shaft on the

same flat surface as said plane of union, and passes along the core of said plane of union. The vibration removal device section which prepared the pair of the vibration removal device which consists of a frame stopped by the tooth back of said elbow which counters this connection section in said U-shaped connection section with the wire so that it might cross mutually along with each bellows of said flexible pipe joint. It is characterized by becoming, since -- the vibration removal equipment of the 2nd invention (a) The flexible pipe joint which comes to fix a flange to the both ends of an elbow through a bellows, respectively, (b) The intermediate stiffening ring pivoted with the 1st revolving shaft which is arranged in the said alignment on the outside of the plane of union of said bellows and said flange, and passes along the core of this plane of union on the same flat surface as said plane of union in said flange. The outline ring pivoted with the 2nd revolving shaft which is arranged in the said alignment on the outside of the plane of union of said bellows and said flange, and intersects perpendicularly with said intermediate stiffening ring at said 1st revolving shaft on the same flat surface as said plane of union. The tip of the arm which arranges the U-shaped connection section behind the flexion of said elbow, and is parallel is fixed in the location of the 2nd revolving shaft of said outline ring. the vibration removal device section which prepared the pair of the vibration removal device which consists said U-shaped connection section of a frame stopped by the tooth back of said elbow to this connection section with the wire so that it might cross mutually along with each bellows of said flexible pipe joint -- since -- it is characterized by becoming.

[0015] The "revolving shafts" in this invention is the arm to which a U-shaped vibration removal device is parallel to the ring in the 1st invention, and a member which supports the intermediate stiffening ring and outline ring in the 2nd invention to revolve, and a disengageable revolving shaft is also included like the shaft stopped by the bearing of the shape of the coma stopped by the concave coma receptacle besides bearing and the usual revolving shaft constituted by one, or radii.

[0016]

[Function] With the vibration removal equipment of this invention, were prepared on the periphery of the bellows of a flexible pipe joint, and the plane of union of a flange. In the arm and the 2nd invention to which a U-shaped vibration removal device is parallel to a ring in the 1st invention an intermediate stiffening ring and an outline ring Since [with the 1st and 2nd revolving shafts prepared in the same plane as this plane of union] it is pivotable in the direction of arbitration, the force of Z shaft orientations does not occur at the edge of a flexible pipe joint at the time of rotation, and the flexibility of flexible-tube original is demonstrated.

[0017]

[Example] Hereafter, the example of this invention is explained based on a drawing.

[0018] Drawing 1 is the perspective view of the vibration removal equipment of one example of this invention.

[0019] In this drawing, the vibration removal equipment of this example consists of the vibration removal device sections 11 which crossed mutually and prepared the flexible pipe joint 10 which flanges 9 and 9 have fixed through bellowses 8 and 8, and the vibration removal device of a pair along with each bellowses 8 and 8 in the both ends of an elbow 7. The vibration removal device consists of rings 12 and 12 of a pair, a U-shaped frame 13 of a pair, and 13'.

[0020] Each ring 12 and 12 sets spacing on the outside of the bond part of each bellowses 8 and 8 and flanges 9 and 9, is arranged in it in the said alignment, and is supported to revolve free [rotation] by the 1st pin 14 and 14 to the medial axis by holddown-member 9a which fixed at the rear face of flanges 9 and 9 in the location of the opposite side on the plane of union of bellowses 8 and 8 and flanges 9 and 9. Moreover, each rings 12 and 12 are supported to revolve with the location separated from the 1st pin 14 and 14 to 90-degree hoop direction free [rotation] by arm 13a, 13'a, and the 2nd pin 15 and 15 to which the U-shaped frame 13 and 13' are parallel, respectively.

[0021] the U-shaped frame 13 and 13' -- arm 13'a of one frame 13' -- arm 13a of the frame 13 of another side -- the piece of connection -- carry out outside glue using 13'c, and it is made to intersect perpendicularly with each bellowses 8 and 8 in parallel, i.e., mutually, and is arranged.

[0022] And connection section 13b of the frame 13 which is each U shape, and 13', and 13'b are stopped by piece of stop 7a fixed to the outside of the flexion of an elbow 7 with wires 16 and 16.

[0023] Next, the principle in which the flexible pipe joint 10 of this example holds flexibility is explained based on drawing 3 which expanded the pin 14 currently supported to revolve free [rotation of the frame 13 of drawing 2 which showed the example of drawing 1 typically, and drawing 2].

[0024] Setting to these drawings, R is a shaft perpendicular to the touching point of a pin 14 and pin receptacle hole 14a, i.e., Ya. The die length on the design from a shaft to connection section 13b of a frame 13 and epsilon A shaft perpendicular to the touching point of a pin 14 and pin receptacle hole 14a, A

manufacture error with the plane of union of a bellows 8 and a flange 9, and θ_F The expanding force F is the angle with the X-axis to make, and θ_T . The tension T of the X-axis, and the angle to make and a is the cardiac gap the intersection of a frame 13 and a wire 16 shifted [gap] from the medial axis (X-axis) to Z shaft orientations.

[0025] In addition, tilt-angle θ_F And θ_T Although it is originally very small, in order to make a principle intelligible, by drawing 2, it is expressing greatly. Moreover, pin receptacle hole 14a has play to a pin 14, in an ordinary state, although the bellows 8 is loosening, if it operates a vacuum pump, a bellows 8 contracts and becomes it tense and a frame 13 can draw it near to connection section 13b of a frame 13, and an opposite direction on the medial axis (X-axis) of a flange 8. Therefore, the revolving shaft (Ya shaft) of a frame 13 serves as a contact of pin receptacle hole 14a and a pin 14.

[0026] It sets in this system and is the amount of unbalance F_z of the force of Z shaft orientations. $F_z = F \sin \theta_F - T \sin \theta_T$ (4)

It comes out.

[0027] here -- $\theta_F = \tan^{-1} (a/R)$ and θ_F since it is very small -- $\tan \theta_F$ -- almost -- θ_F it is .

[0028] Therefore, $\theta_F = a/R$ (5)

It comes out.

[0029] $\theta_T = \tan^{-1} [\text{ moreover, }] (a/(R+\epsilon))$ -- it is -- θ_T since it is very small -- $\tan \theta_T$ almost -- θ_T it is .

[0030] Therefore, $\theta_T = a / (R+\epsilon)$ -- (6)

It comes out.

[0031] Since it does not balance, the force of Z shaft orientations is $F_z = F \sin \theta_F$. It is $-T \sin \theta_T$ and is $T \cos \theta_T$. $F_z = F [\sin \theta_F - (\cos \theta_F / \cos \theta_T) x \sin \theta_T]$

It comes out.

[0032] here -- θ_F and θ_T since it is very small -- $\cos \theta_F$ About 1 $\sin \theta_F$ almost -- θ_F and $\cos \theta_T$ About 1 $\sin \theta_T$ almost -- θ_T it is .

[0033] $F_z = F [(a/R) - (a/(R+\epsilon))] = F a [\epsilon / (R^2 + R\epsilon)]$

Since it is $x (\epsilon/R)$ mostly ($F_x (a/R)$), $F_a [\epsilon / (R^2 + R\epsilon)]$ is F_z here. It is $x (\epsilon/R)$ mostly ($F_x (a/R)$).

[0034] Therefore, $F_z = (F_x \tan \theta_F) x (\epsilon/R)$ (7)

It becomes. $R\epsilon \ll R^2$ [however,] it is .

[0035] (7) $F \tan \theta_F$ which is the Z-axis component of the force F which is going to shrink from a formula Value F_z which was offset by the tensile force of a wire 16 and multiplied by ϵ/R only for a value of the manufacture error ϵ of a vibration removal device It turns out that it is decreasing.

[0036] Even if it designs the joint part of the location of a pin 14 and bellows 8 in a vibration removal device, and a flange 9 so that it may be in agreement, the unescapable location gap ϵ on a 0.5 to about 2mm manufacture error exists.

[0037] On the other hand, R is about 300mm in 1 inch piping.

[0038] Therefore, in (5) and (6) types, if the usual 1 inch piping is taken for an example, since a cardiac gap of the flexible pipe joint 10 is about 5mm at the maximum, it will be $\theta_F = \tan^{-1} (5/300) = 0.016665$.

Therefore, it can be regarded as $\theta_F = a/R$.

[0039] Next, a concrete numeric value is substituted based on the theoretical formula computed by the above, and this example is compared with the conventional effectiveness.

[0040] (Vertical component F_z of the conventional flexible pipe joint 3) In drawing 15; they may be $R_F = 100\text{mm}$, $R_T = 200\text{mm}$, and $a = 5\text{mm}$ for 1 inch piping.

[0041] (3) From a formula, it is $\tan \theta_F = a/R_F = 5 / 100 = 0.05$, and $\tan \theta_T$ It is set to $= a/R_T = 5 / 200 = 0.025$.

[0042] $\cos \theta_F = 0.9999$ and $\cos \theta_T =$ it is $\cos \theta_F$ from 0.9999. And $\cos \theta_T$ Supposing it is equal to about 1, it is the vertical component F_z of the conventional flexible pipe joint 3. $F_z = F [0.05 - 0.025] = F x 0.025$ (8)

It becomes.

[0043] (Vertical component F_z of an example)

(7) Substitute $R = 300\text{mm}$, $a = 5\text{mm}$, and $\epsilon = 2\text{mm}$ for a formula.

[0044]

$F_z = F_x (5/300) x (2/300) = F x 0.00011$ It is set to (9).

[0045] When R is furthermore made small and it calculates as $R = 200\text{mm}$, it is $F_z = F_x (5/200) x (2/200) = F x 0.00025$ (10)

It becomes.

[0046] Vertical component Fz at the time of using the vibration removal equipment of this invention for the value of (9) and (10) from the above count result as compared with the value of (8) It turns out that it is decreasing to 1/100 at least rather than that of the conventional flexible pipe joint 3.

[0047] In addition, in this example, in an ordinary state, although the wire 16 which stopped to connection section 13 of U-shaped frame 13 and 13' b, 13'b, and stop section 7a of an elbow 7 is loosening, if it operates a vacuum pump, a bellows 8 will contract and become it tense and it will come to hold a frame 13 and 13' in parallel with a bellows 8.

[0048] The top view in which drawing 4 shows a part of important section of the vibration removal equipment of other examples of this invention in a cross section, and drawing 5 are the front views of the vibration removal equipment of drawing 4. The side elevation of a coma and a coma cradle where drawing 6 constitutes a revolving shaft, and drawing 7 are the coma of drawing 6, and the sectional view of a coma cradle.

[0049] In these drawings, the vibration removal device first prepared in the flexible pipe joint 10 parallel to the X-axis is explained.

[0050] The vibration removal equipment of this example is different from the example of drawing 1 in that the ring of a vibration removal device consists of an intermediate stiffening ring and an outline ring, and the revolving shaft consists of a coma and a coma cradle. Therefore, in the following explanation, the same sign is given to the part which is common in drawing 1, and the explanation which is common in drawing 1 is omitted.

[0051] Intermediate stiffening ring 12a and outline ring 12b set spacing on the outside of the bond part of each bellows 8 and flange 9, and are arranged in it in the said alignment. The coma cradle 18 which has the slot 17 of a V character mold is fixed in the direction of a path as shown in drawing 6, and the attachment component 20 which has at a tip the coma 19 of the V character mold which engages with this slot 17 carries out a coma 19 outside, and is being fixed to the correspondence location of intermediate stiffening ring 12a by the position of symmetry which faces across the core of a flange 9.

[0052] Moreover, the coma cradle 18 which has the slot 17 of a V character mold is fixed in the direction of a path, and the attachment component 20 which has at a tip the coma 19 of the V character mold which engages with this slot 17 carries out a coma 19 inside, and is being fixed also to the location separated from the attachment component 20 of intermediate stiffening ring 12a to 90-degree hoop direction by the correspondence location of outline ring 12b.

[0053] Since a coma 19 is rotatable in a slot 17 and the direction of a right angle centering on a point in the slot 17 of the coma cradle 18 so that clearly from drawing 6, outline ring 12b and a flange 9 can incline in the direction of arbitration.

[0054] In this example, the U-shaped frame 13 and 13' fix the tip of that arm 13a and 13'a so that it may become the medial axis of outline ring 12b, and parallel on extension of the coma 19 of outline ring 12b.

[0055] In addition, also in this example, connection section 13 of each U-shaped frame 13 and 13' b and 13'b are stopped by piece of stop 7a fixed to the outside of the flexion of an elbow 7 with the wire 16.

[0056] The same effectiveness as the example shown in drawing 1 also with the equipment of this example is done so.

[0057] Furthermore, below, the vibration removal equipment of the pipe line on which internal pressure acts is described.

[0058] The top view in which drawing 8 shows a part of important section of the vibration removal equipment of the example of further others of this invention in a cross section, and drawing 9 are the front views of the vibration removal equipment of drawing 8.

[0059] In these drawings, the vibration removal device prepared in the flexible pipe joint 10 parallel to the X-axis is explained.

[0060] The tensile force by internal pressure works to the sense of the piece of a stop to a ring, and the vibration removal equipment of this example is different from the example of drawing 1 in that the arm of a frame is supported to revolve by the piece of a stop so that it may be rotatable by the pin. Therefore, in the following explanation, the same sign is given to the part which is common in drawing 1, and the explanation which is common in drawing 1 is omitted.

[0061] The rings 12 and 12 of arm 13a of each frame 13 and 13' and 13'a and the edge of the opposite side are supported to revolve free [rotation] by the pin 22 by the pin cradle 21 which protruded on piece of stop 7a fixed to the outside of the flexion of an elbow 7.

[0062] In addition, pin receptacle hole 15a has play to a pin 15, in an ordinary state, although the bellows 8 is loosening, if it operates a pump, a bellows 8 receives tensile force with internal pressure, and a frame 13

can draw it near in the direction of an edge of arm 13a of a ring 12 and the opposite side on the medial axis (X-axis) of a flange 9. Therefore, as shown in drawing 10, the revolving shaft (Ya shaft) of a frame 13 serves as a contact of pin receptacle hole 15a and a pin 15.

[0063] Moreover, the top view and drawing 12 which show a part of important section which simplified the structure of the vibration removal equipment of the example of drawing 8 which drawing 11 mentioned above in a cross section are the front view of the vibration removal equipment of drawing 11.

[0064] The vibration removal equipment of this example is different from the example of drawing 1 in that the bridge which are U-shaped connection section 13b and 13'b fixes to piece of stop 7a fixed to the outside of the flexion of an elbow 7, stops the wire which are U-shaped arm 13a and 13'a, and receives tensile force. Therefore, in the following explanation, the same sign is given to the part which is common in drawing 1, and the explanation which is common in drawing 1 is omitted.

[0065] It is closed whether wire 13a and 13'a are powerful for the coma 24 for wire immobilization which fixed with the bolt 23 for coma conclusion to each flange 9 and 9. One edge of wire 13a and 13'a is being fixed to the bridge which fixed to piece of stop 7a fixed to the outside of the flexion of an elbow 7 with the wire fixed screw 25 and the nut 26.

[0066] Furthermore, a frame 13 and the revolving shaft of 13' are prepared in the plane of union of a flange 9 and a bellows 8 by making the same the height (h2) of the non-flexible section of the height (h1) of a coma, a flange, and one in which the wire is closed.

[0067] The same effectiveness as the example shown in drawing 1 also with the equipment of these examples is done so.

[0068]

[Effect of the Invention] The arm to which a U-shaped vibration removal device is parallel to the bellows of a flexible pipe joint, and the ring prepared on the periphery of the plane of union of a flange according to the vibration removal equipment of this invention as explained above, Or since the intermediate stiffening ring and the outline ring are made pivotable in the direction of arbitration with the 1st and 2nd revolving shafts established on the same flat surface as this plane of union The force of a hand of cut cannot occur at the edge of a flexible pipe joint at the time of rotation, the flexibility of flexible-tube original can be held, and the vibration from a vacuum pump etc. can be intercepted sharply.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the perspective view showing the vibration removal equipment of one example of this invention.

[Drawing 2] It is drawing having shown typically the vibration removal equipment of one example of this invention.

[Drawing 3] It is drawing which expanded the important section of the revolving shaft of the vibration removal equipment of drawing 2.

[Drawing 4] It is the top view showing a part of important section of the vibration removal equipment of other examples of this invention in a cross section.

[Drawing 5] It is the front view of the vibration removal equipment of drawing 4.

[Drawing 6] It is the side elevation of a coma and a coma cradle which constitutes the revolving shaft of the vibration removal equipment of other examples of this invention.

[Drawing 7] They are the coma of drawing 6, and the sectional view of a coma cradle.

[Drawing 8] It is the top view showing a part of important section of the vibration removal equipment of the example of further others of this invention in a cross section.

[Drawing 9] It is the front view of the vibration removal equipment of drawing 8 .

[Drawing 10] It is drawing which expanded the important section of the revolving shaft of the vibration removal equipment of drawing 8 .

[Drawing 11] It is the top view showing a part of important section which simplified the structure of the vibration removal equipment of drawing 8 in a cross section.

[Drawing 12] It is the front view of the vibration removal equipment of drawing 11 .

[Drawing 13] It is the general drawing of the piping system using conventional vibration removal equipment.

[Drawing 14] It is drawing having shown the example of the device of the conventional flexible pipe joint.

[Drawing 15] It is drawing for explaining a motion of conventional vibration removal equipment.

[Description of Notations]

seven -- an elbow -- seven -- a -- a stop -- a piece -- eight -- a bellows -- nine -- a flange -- ten -- flexibility -- a pipe joint -- 11 -- vibration removal -- a device -- the section -- 12 -- a ring -- 12 -- a -- an intermediate stiffening ring -- 12 -- b -- an outline -- a ring -- 13 -- 13 -- ' -- a frame -- 13 -- a -- 13 -- ' -- a -- an arm -- 13 -- b -- 13 -- ' -- b -- -- connection -- the section -- 13 -- ' -- c -- -- connection -- a piece -- 14 -- -- the 1st pin, the 15 -- 2nd pin, and 16 -- wire.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

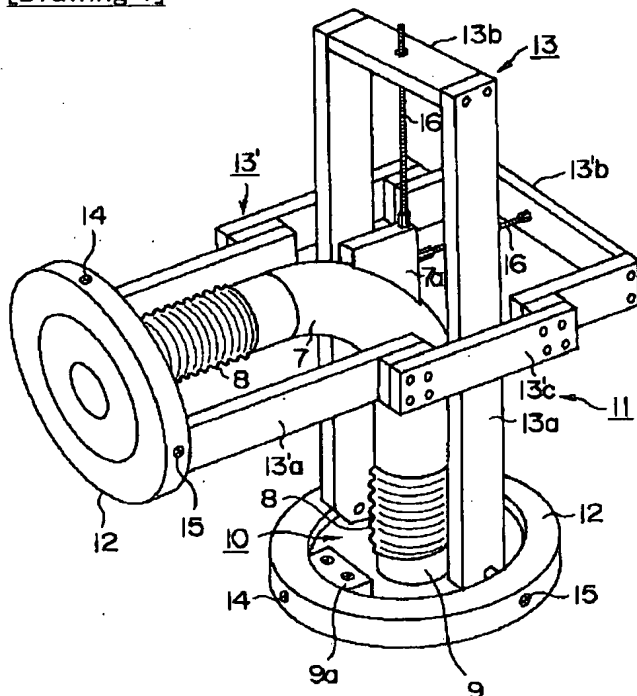
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

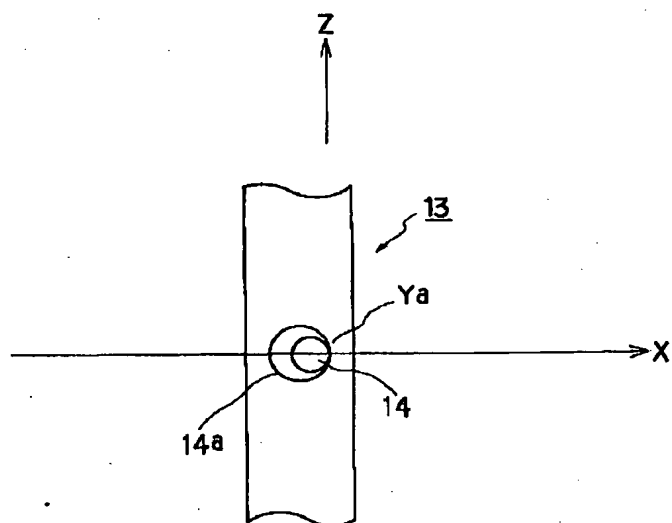
3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

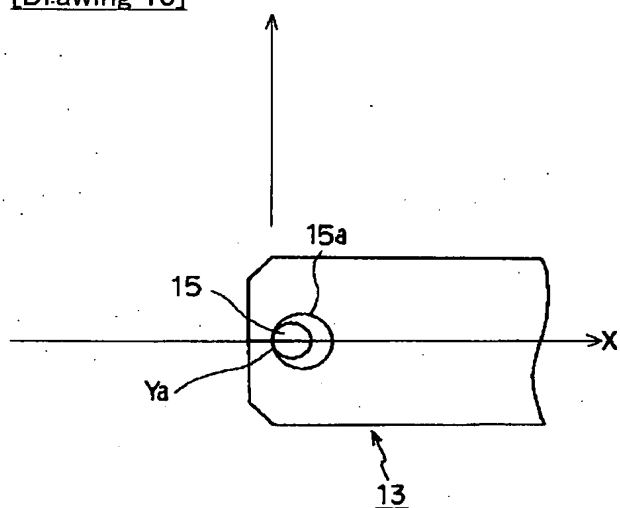
[Drawing 1]



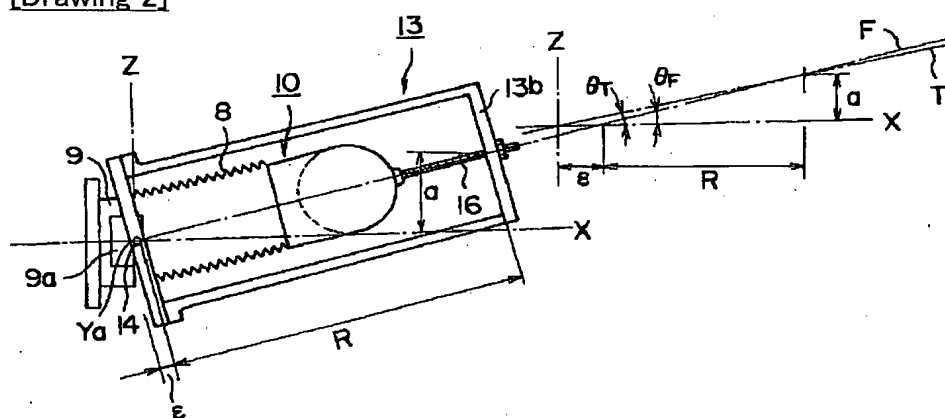
[Drawing 3]



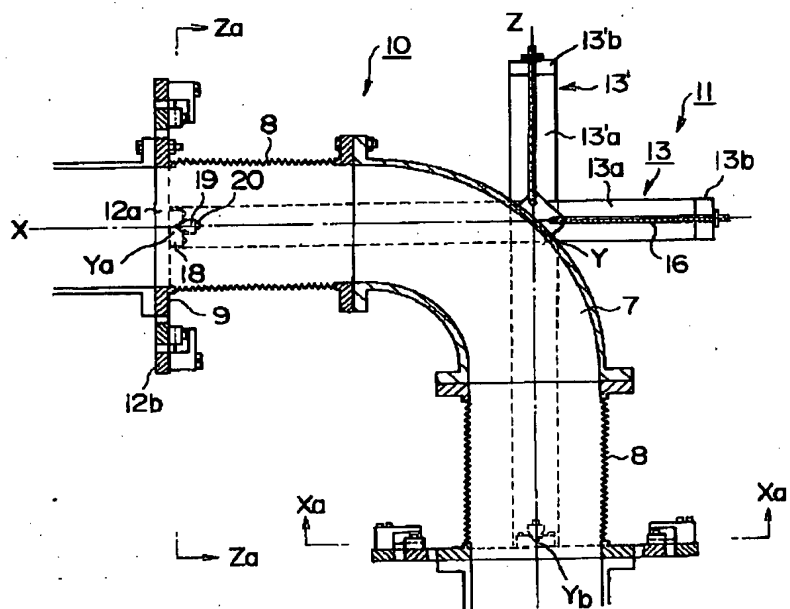
[Drawing 10]



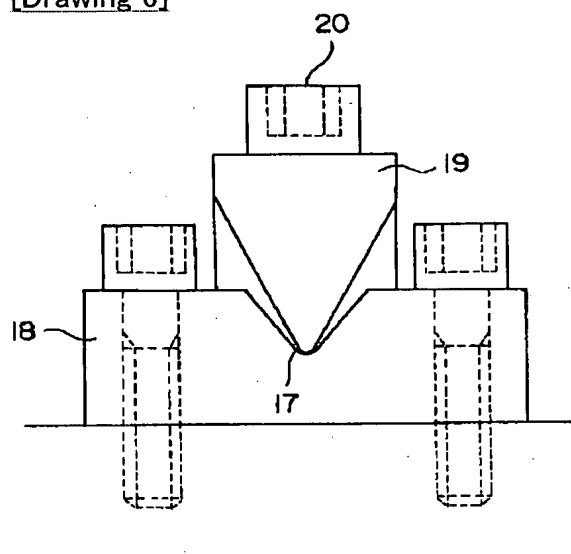
[Drawing 2]



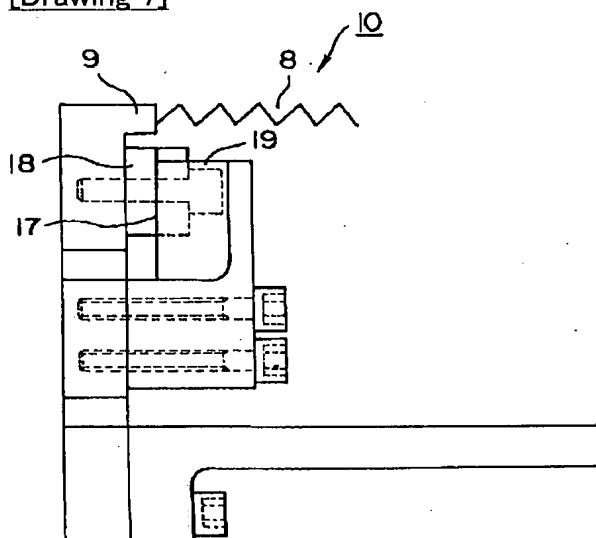
[Drawing 4]



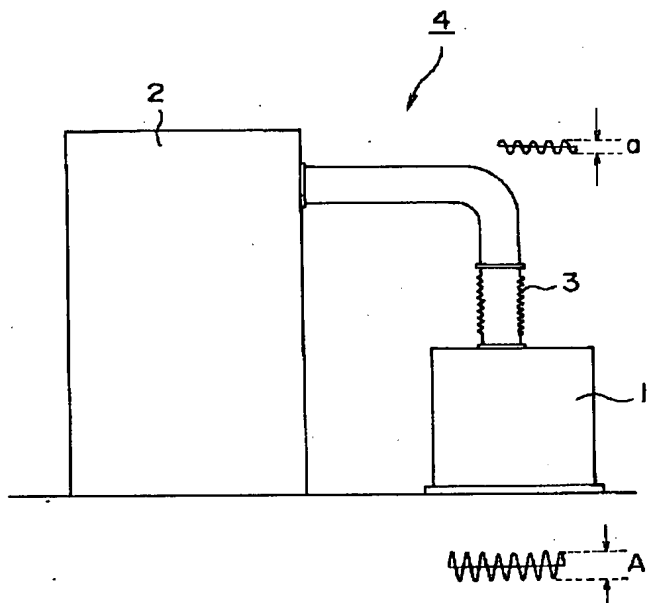
[Drawing 6]



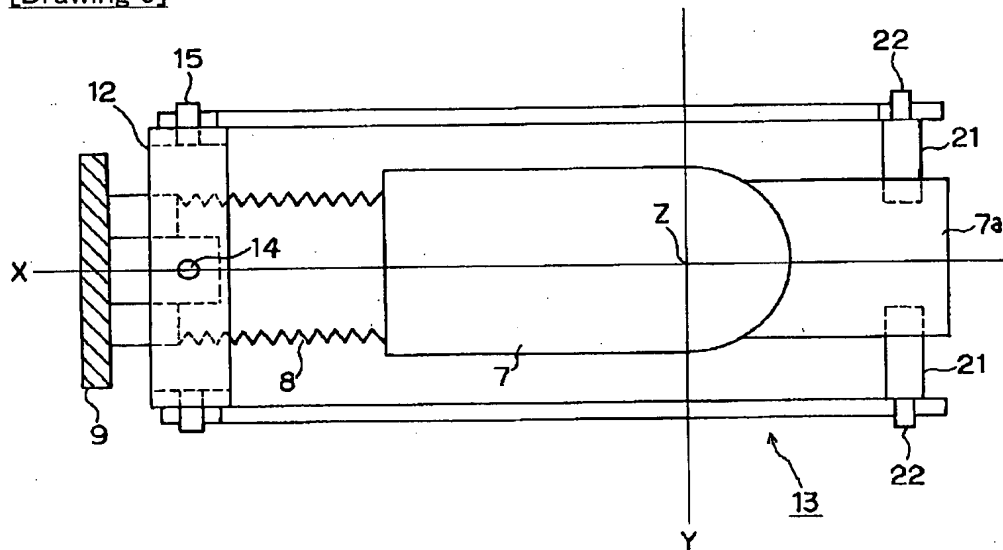
[Drawing 7]



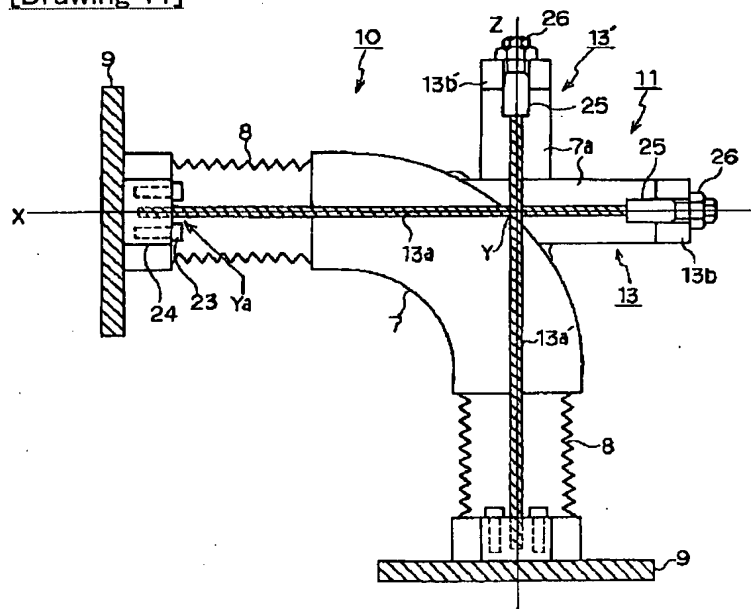
[Drawing 14]



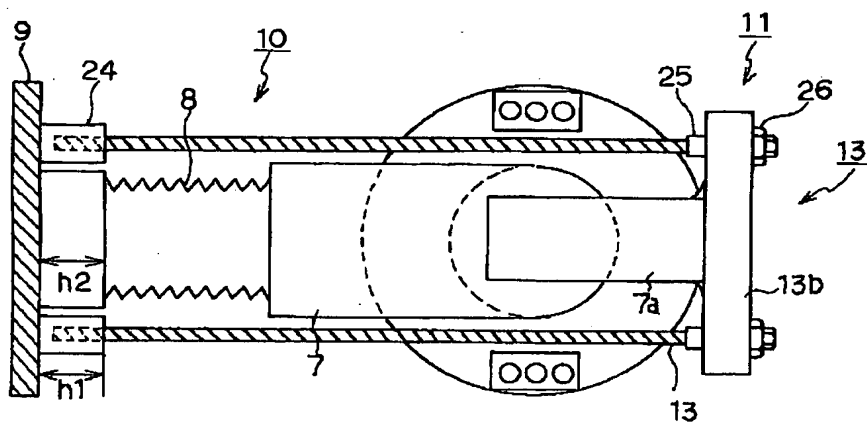
[Drawing 9]



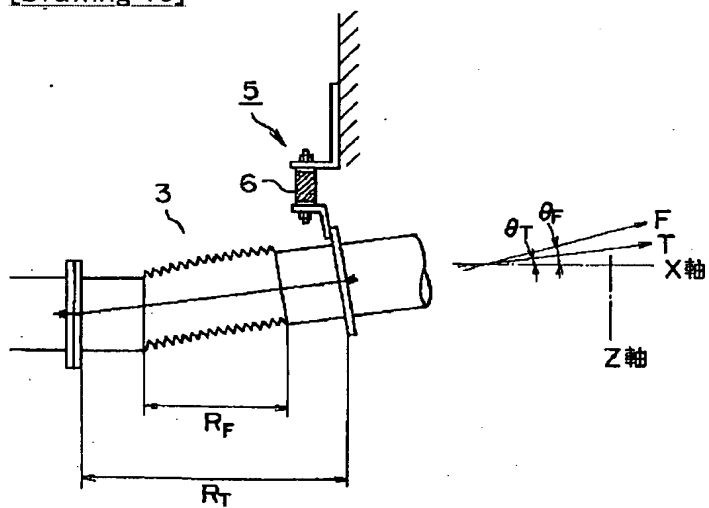
[Drawing 11]



[Drawing 12]



[Drawing 15]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-145270

(43) 公開日 平成8年(1996)6月7日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

F 1 6 L 55/00

F 1 6 F 15/02

K 9138-3 J

F 1 6 L 55/ 00

F

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号

特願平6-288042

(22) 出願日

平成6年(1994)11月22日

(71) 出願人 594192095

株式会社昭和サイエンス

東京都千代田区神田淡路町1丁目9番地

(72) 発明者 清水 一弥

東京都千代田区神田淡路町2丁目23番地

株式会社昭和サイエンス内

(72) 発明者 前川 仁

東京都千代田区神田淡路町2丁目23番地

株式会社昭和サイエンス内

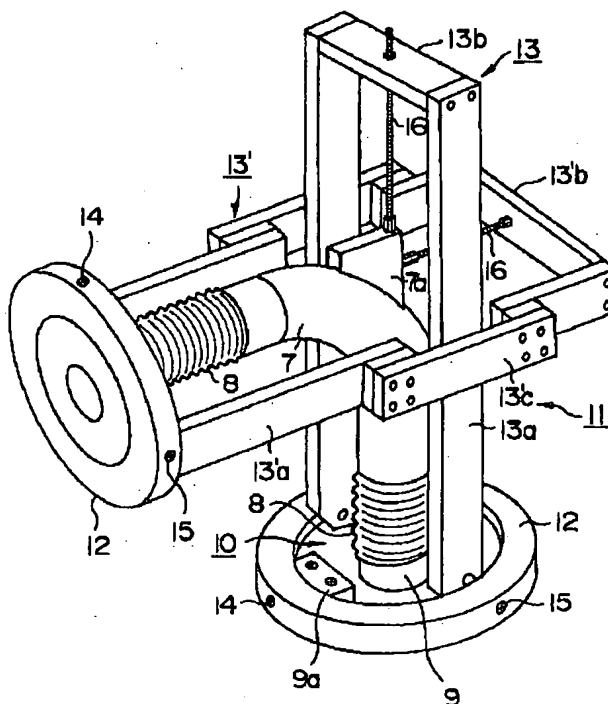
(74) 代理人 弁理士 須山 佐一

(54) 【発明の名称】 除振装置

(57) 【要約】

【目的】 配管システムに用いる除振装置であって、回転機能を持つ除振機構部が可撓管継手の可撓性を保持する除振装置を提供することを目的とする。

【構成】 可撓管継手のエルボとペローの結合面の外周上に設けられたリングとコ字状の除振機構の平行する腕部または中間及び外郭リングとがこの結合面と同一平面上に設けられた第1の回転軸及び第2の回転軸によって回転可能とされている。そしてリングまたは外郭リングの第2の回転軸の位置に連結部からなるコ字状の枠体の腕部の先端が枢着または固着され、枠体の連結部とエルボの背面にワイヤが係止されるように構成される。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】エルボの両端にそれぞれベローを介してフランジを固着してなる可撓管継手と、前記ベローと前記フランジとの結合面の外側に同心的に配置され、前記フランジに、前記結合面と同一平面上の該結合面の中心を通る第1の回転軸によって枢着されたリングと、コ字状の連結部を前記エルボの屈曲部の後方に配置し平行する腕部の先端が、前記結合面と同一平面上の前記第1の回転軸に直交し前記結合面の中心を通る第2の回転軸により枢着され、前記コ字状の連結部を該連結部に対向する前記エルボの背面にワイヤで係止された枠体とからなる除振機構の一对を、前記可撓管継手の各ベローに沿って互いに交差する如く設けた除振機構部と、からなることを特徴とする除振装置。

【請求項2】エルボの両端にそれぞれベローを介してフランジを固着してなる可撓管継手と、前記ベローと前記フランジとの結合面の外側に同心的に配置され、前記フランジに、前記結合面と同一平面上の該結合面の中心を通る第1の回転軸によって枢着された中間リングと、前記ベローと前記フランジとの結合面の外側に同心的に配置され、前記中間リングに、前記結合面と同一平面上の前記第1の回転軸に直交する第2の回転軸により枢着された外郭リングと、コ字状の連結部を前記エルボの屈曲部の後方に配置し平行する腕部の先端を前記外郭リングの第2の回転軸の位置に固着され、前記コ字状の連結部を該連結部に対する前記エルボの背面にワイヤで係止された枠体とからなる除振機構の一对を、前記可撓管継手の各ベローに沿って互いに交差する如く設けた除振機構部と、からなることを特徴とする除振装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、例えば真空ポンプ、空気圧縮機、その他の液体、気体の圧縮機のような振動発生源と振動を嫌う精密装置とを連結する可撓管継手を用いた配管システムの除振装置に関する。

【0002】

$$\begin{aligned} F_r &= F \sin \theta_r - T \sin \theta_r \\ &= F [\sin \theta_r - (\sin \theta_r (\cos \theta_r / \cos \theta_r))] \\ &\dots (3) \end{aligned}$$

の力が残り、この力 F_r が機器（図示せず。）に作用して、機器が軽量であったり、床に固定していない場合には機器を床上で移動させてしまう。

【0009】このため、図15に示すようにZ軸方向の力 F_z を構造物に固定した防振ゴム6により可撓管継手3の動きを拘束している。

【0010】この防振ゴム6のバネ定数は可撓管継手3のバネ定数よりも大きいから（例えば、1インチの配管では、Z軸方向の防振ゴム6のバネ定数 K_R と可撓管継手3のバネ定数 K_B は、およそ $K_R = 5 \text{ kg/mm}$ 、 K

2

*【従来の技術】従来から、図13に示すように、真空ポンプ1や送水ポンプのような振動を発生する装置と振動を嫌う精密装置2を連結する場合には、可撓管継手3を使用した配管システム4が用いられている。このような配管システム4においては、真空ポンプ1、送水ポンプ等からの振動を遮断するために、通常、配管システム4にステンレスベローズやゴムの可撓管継手3を介挿させて真空ポンプ1、送水ポンプ等から装置への振動を遮断している。このような可撓管継手3を用いる除振システムでは、この可撓管継手3の除振効果によってポンプ側の振幅 A が、装置側では振幅 a に減衰される。

【0003】従来の可撓管継手3を用いた除振装置の1例を図14に示す。

【0004】同図において、可撓管継手3内に内圧が作用する場合、可撓管継手3内の流体の圧力を P 、可撓管継手3のパイプ内径を d とすると、伸長力 F は、 $F = (\pi/4) d^2 P$ であり、可撓管継手3の両端の機器はこの伸長力によりそれぞれ F なる外力を受けることになる。

【0005】したがって、機器が外力 F により不具合が発生するような場合には、外力 F を機器に作用させないためのストッパー機構5が設けられる。すなわち、可撓管継手3には、鋼製ロッド5aの両端に防振ゴム5bを付けたストッパー機構5が、一つの可撓管継手3につき2～4本取り付けられる。

【0006】この可撓管継手3に内圧が作用した場合の取付部における伸長力 F の作用を図15に基づいて説明する。

【0007】同図において、 θ_r は伸長力 F がX軸となす角、 θ_r は張力 T がX軸となす角、 R_r はベローの長さ、 R_r は可撓管継手3の長さである。

【0008】X軸方向の力は、張力 T と内圧による力 F が釣り合っているから、

$$T \cos \theta_r = F \cos \theta_r \dots (1)$$

したがって、

$$T = (\cos \theta_r / \cos \theta_r) \times F \dots (2)$$

Z軸方向の力は釣り合うことがないから、

$b = 0.2 \text{ kg/mm}$ である。）防振ゴム5bや6の存在により、可撓管継手3本来の可撓性が損なわれることになる。

【0011】すなわち、このような方法では、振動を遮断するために装着されている可撓管継手3本来の可撓性が損なわれてしまい、バネ定数の大きい防振ゴムによって可撓性が決定され、振動を遮断する性能、すなわち可撓管継手3の振動伝達率が大きくなり、除振性能が悪くなり、ポンプ等の振動発生源側で生じた振動を遮断することができなくなってしまう。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】このように従来の除振装置は、可撓管継手内の圧力によって可撓管継手自体の可撓性が損なわれてしまい、本来、可撓性を有するべき可撓管継手が振動を遮断する役目を果たすことができなくなってしまうという問題があった。

【0013】本発明はこのような問題を解決するためになされたもので、上記従来の問題の解消された除振機構を備えた除振装置を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、第1の発明の除振装置は、(a) エルボの両端にそれぞれベローを介してフランジを固着してなる可撓管継手と、(b) 前記ベローと前記フランジとの結合面の外側に同心的に配置され、前記フランジに、前記結合面と同一平面上の該結合面の中心を通る第1の回転軸によって枢着されたリングと、コ字状の連結部を前記エルボの屈曲部の後方に配置し平行する腕部の先端が、前記結合面と同一平面上の前記第1の回転軸に直交し前記結合面の中心を通る第2の回転軸により枢着され、前記コ字状の連結部を該連結部に対向する前記エルボの背面にワイヤで係止された枠体とからなる除振機構の一对を、前記可撓管継手の各ベローに沿って互いに交差する如く設けた除振機構部と、からなることを特徴としており、第2の発明の除振装置は、(a) エルボの両端にそれぞれベローを介してフランジを固着してなる可撓管継手と、

(b) 前記ベローと前記フランジとの結合面の外側に同心的に配置され、前記フランジに、前記結合面と同一平面上の該結合面の中心を通る第1の回転軸によって枢着された中間リングと、前記ベローと前記フランジとの結合面の外側に同心的に配置され、前記中間リングに、前記結合面と同一平面上の前記第1の回転軸に直交する第2の回転軸により枢着された外郭リングと、コ字状の連結部を前記エルボの屈曲部の後方に配置し平行する腕部の先端を前記外郭リングの第2の回転軸の位置に固着され、前記コ字状の連結部を該連結部に対する前記エルボの背面にワイヤで係止された枠体とからなる除振機構の一对を、前記可撓管継手の各ベローに沿って互いに交差する如く設けた除振機構部と、からなることを特徴としている。

【0015】本発明における「回転軸」は、第1の発明におけるリングとコ字状の除振機構の平行する腕部、第2の発明における中間リングと外郭リングとを軸支する部材であって、軸受部と一体に構成された通常の回転軸の他、凹状のコマ受けに係止されたコマや円弧状の軸受に係止された軸のように分離可能な回転軸も含まれる。

【0016】

【作用】本発明の除振装置では、可撓管継手のベローとフランジの結合面の外周上に設けられた、第1の発明においてはリングとコ字状の除振機構の平行する腕部、第

2の発明においては中間リングと外郭リングとが、この結合面と同一平面状に設けられた第1及び第2の回転軸によって任意の方向に回転可能とされているので、回転時に可撓管継手の端部にZ軸方向の力が発生することがなく、可撓管本来の可撓性を発揮する。

【0017】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

【0018】図1は本発明の一実施例の除振装置の斜視図である。

【0019】同図において、この実施例の除振装置は、エルボ7の両端にベロー8、8を介してフランジ9、9が固着されている可撓管継手10と、一对の除振機構を各ベロー8、8に沿って互いに交差して設けた除振機構部11から構成されている。除振機構は、一对のリング12、12と一对のコ字状の枠体13、13'とから構成されている。

【0020】それぞれのリング12、12は、それぞれのベロー8、8とフランジ9、9との結合部の外側に間隔をおいて同心的に配設され、フランジ9、9の裏面に固着した固定部材9aに、ベロー8、8とフランジ9、9の結合面上で中心軸に対して反対側の位置で第1のピン14、14により回動自在に軸支されている。また、各リング12、12は、第1のピン14、14から90°周方向に離れた位置でそれぞれコ字状の枠体13、13'の平行する腕部13a、13'aと第2のピン15、15により回動自在に軸支されている。

【0021】コ字状の枠体13と13'は、一方の枠体13'の腕部13'aが他方の枠体13の腕部13aを連結片13'cを用いて外側にかわして、各ベロー8、8に平行に、すなわち互いに直交させて配設されている。

【0022】そして、各コ字状の枠体13、13'の連結部13b、13'bはワイヤ16、16によりエルボ7の屈曲部の外側に固設した係止片7aに係止されている。

【0023】次に、この実施例の可撓管継手10が可撓性を保持する原理について、図1の実施例を模式的に示した図2と図2の枠体13が回動自在に軸支されているピン14を拡大した図3に基づいて説明する。

【0024】これらの図においてRはピン14とピン受け穴14aとの接する点に垂直な軸、すなわちY、軸から枠体13の連結部13bまでの設計上の長さ、εはピン14とピン受け穴14aとの接する点に垂直な軸と、ベロー8とフランジ9との結合面との製作誤差、θ_rは伸長力FがX軸となす角、θ_tは張力TがX軸となす角、aは枠体13とワイヤ16の交点がZ軸方向に中心軸(X軸)からずれた心ずれである。

【0025】なお、傾斜角θ_r及びθ_tは本来微小であるが、図2では原理を分かりやすくするために大きく表

5

現している。また、ピン受け穴14aはピン14に対して遊びがあり、常態ではベロー8は緩んでいるが真空ポンプを作動させると、ベロー8が収縮して緊張し、枠体13が、フランジ8の中心軸(X軸)上で、枠体13の連結部13bと反対方向に引き寄せられる。したがって、枠体13の回転軸(Y、軸)は、ピン受け穴14aとピン14との接点となる。

【0026】この系において、Z軸方向の力の不釣合の大きさ F_z は、

$$F_z = F \sin \theta_f - T \sin \theta_r \dots\dots (4)$$

である。

【0027】ここで、 $\theta_f = \tan^{-1}(a/R)$ 、また θ_r は微少であるから、 $\tan \theta_r$ はほぼ θ_r である。

【0028】したがって、 $\theta_r = a/R \dots\dots (5)$

である。

【0029】また、 $\theta_r = \tan^{-1}(a/(R+\epsilon))$ であり、 θ_r は微少であるから、 $\tan \theta_r$ はほぼ θ_r である。

【0030】したがって、 $\theta_r = a/(R+\epsilon) \dots (6)$ である。

【0031】Z軸方向の力は釣り合うことはないので、 $F_z = F \sin \theta_f - T \sin \theta_r$

であり、また、 $T \cos \theta_r = F \cos \theta_f$ より

$$F_z = F [\sin \theta_f - (\cos \theta_f / \cos \theta_r) \times \sin \theta_r]$$

である。

【0032】ここで、 θ_f 、 θ_r は微少であるから、 $\cos \theta_f$ はほぼ1、 $\sin \theta_f$ はほぼ θ_f 、 $\cos \theta_r$ はほぼ1、 $\sin \theta_r$ はほぼ θ_r である。

$$【0033】 F_z = F [(a/R) - (a/(R+\epsilon))] = Fa [\epsilon/(R^2 + R\epsilon)]$$

ここで $Fa [\epsilon/(R^2 + R\epsilon)]$ は、ほぼ $(F \times (a/R)) \times (\epsilon/R)$ であるから、 F_z はほぼ $(F \times *$

$$F_z = F [0.05 - 0.025] = F \times 0.025 \dots\dots (8)$$

となる。

【0043】(実施例の垂直分力 F_z)

(7)式に $R=300\text{mm}$ 、 $a=5\text{mm}$ 、 $\epsilon=2\text{mm}$ を※

$$F_z = F \times (5/300) \times (2/300) = F \times 0.00011 \dots\dots (9)$$

)となる。

【0045】さらにRを小さくして $R=200\text{mm}$ とし★ ★で計算すると

$$F_z = F \times (5/200) \times (2/200) = F \times 0.00025 \dots\dots (10)$$

となる。

【0046】以上の計算結果より、(9)及び(10)の値を(8)の値と比較すると本発明の除振装置を使用した場合の垂直分力 F_z は、従来の可撓管継手3のそれよりも少なくとも1/100に低減していることがわかる。

【0047】なお、この実施例では、コ字状の枠体1

6

* $(a/R) \times (\epsilon/R)$ である。

【0034】したがって、

$$F_z = (F \times \tan \theta_f) \times (\epsilon/R) \dots\dots (7)$$

となる。ただし、 $R\epsilon \ll R^2$ である。

【0035】(7)式より真空による可撓管継手10の縮もうとする力 F のZ軸成分である $F \tan \theta_f$ は、ワイヤ16の引張力により相殺されて、除振機構の製作誤差 ϵ の値分だけの ϵ/R を乗じた値 F_z にまで減少していることがわかる。

【0036】除振機構におけるピン14の位置とベロー8とフランジ9との結合箇所は一致するように設計しても、0.5mmから2mm程度の製作誤差上の不可避の位置ずれ ϵ が存在する。

【0037】一方、Rは、1インチの配管において300mm程度である。

【0038】したがって、(5)、(6)式において、通常の1インチ配管を例にとれば、可撓管継手10の心ずれは最大でも5mm程度であるから、

$$\theta_r = \tan^{-1}(5/300) = 0.016665$$

である。したがって、 $\theta_r = a/R$ とみなすことができる。

【0039】次に、上記により算出した理論式に基づいて具体的な数値を代入してこの実施例と従来の効果とを比較する。

【0040】(従来の可撓管継手3の垂直分力 F_z) 図15において1インチの配管で、 $R_f=100\text{mm}$ 、 $R_r=200\text{mm}$ 、 $a=5\text{mm}$ とする。

【0041】(3)式より、

$$\tan \theta_f = a/R_f = 5/100 = 0.05、$$

$$\tan \theta_r = a/R_r = 5/200 = 0.025$$

となる。

【0042】 $\cos \theta_f = 0.9999$ 、 $\cos \theta_r = 0.9999$ より $\cos \theta_f$ 及び $\cos \theta_r$ は、ほぼ1に等しいとすると、従来の可撓管継手3の垂直分力 F_z は、

※代入する。

【0044】

3、13'の連結部13b、13' bとエルボ7の係止部7aに係止したワイヤ16は、常態では緩んでいるが真空ポンプを作動させると、ベロー8が収縮して緊張し、枠体13、13'をベロー8と平行に保持するようになる。

【0048】図4は本発明の他の実施例の除振装置の要部を一部断面で示す平面図、図5は図4の除振装置の正

面図である。図6は回転軸を構成するコマとコマ受け台の側面図、図7は図6のコマとコマ受け台の断面図である。

【0049】これらの図において、まず、X軸に平行な可撓管継手10に設けられた除振機構について説明する。

【0050】この実施例の除振装置は、除振機構のリングが中間リングと外郭リングとからなり、かつ、回転軸がコマとコマ受け台とから構成されている点で図1の実施例と相違している。したがって、以下の説明では、図1と共通する部分には同一符号を付して、図1と共通する説明は省略する。

【0051】中間リング12aと外郭リング12bは、それぞれのベロー8とフランジ9との結合部の外側に間隔をおいて同心的に配設されている。フランジ9の中心を挟む対称位置には、図6に示すような径方向にV字型の溝17を有するコマ受け台18が固設され、中間リング12aの対応位置には、この溝17に係合するV字型のコマ19を先端に有する保持部材20がコマ19を外側にして固定されている。

【0052】また、中間リング12aの保持部材20から90°周方向に離れた位置にも、径方向にV字型の溝17を有するコマ受け台18が固設され、外郭リング12bの対応位置にも、この溝17に係合するV字型のコマ19を先端に有する保持部材20がコマ19を内側にして固定されている。

【0053】図6から明らかなように、コマ19はコマ受け台18の溝17内で先端部を軸にして溝17と直角方向に回転可能であるので、外郭リング12bとフランジ9とは、任意の方向に傾斜することができる。

【0054】この実施例においては、コ字状の枠体13、13'は、その腕部13a、13'aの先端を、外郭リング12bのコマ19の延長上に、外郭リング12bの中心軸と平行になるように固着される。

【0055】なお、この実施例においても、各コ字状の枠体13、13'の連結部13b、13'bはワイヤ16によりエルボ7の屈曲部の外側に固設した係止片7aに係止される。

【0056】この実施例の装置でも図1に示した実施例と同様の効果を奏する。

【0057】さらに次に、内圧が作用する配管系の除振装置について述べる。

【0058】図8は本発明のさらに他の実施例の除振装置の要部を一部断面で示す平面図、図9は図8の除振装置の正面図である。

【0059】これらの図において、X軸に平行な可撓管継手10に設けられた除振機構について説明する。

【0060】この実施例の除振装置は、内圧による引張力がリングに対して係止片の向きに働き、係止片に枠体の腕部がピンによって回転可能なように軸支されている

点で図1の実施例と相違している。したがって、以下の説明では、図1と共通する部分には同一符号を付して、図1と共通する説明は省略する。

【0061】各枠体13、13'の腕部13a、13'aのリング12、12と反対側の端部は、エルボ7の屈曲部の外側に固設した係止片7aに突設されたピン受け台21にピン22により回転自在に軸支されている。

【0062】なお、ピン受け穴15aはピン15に対して遊びがあり、常態ではベロー8は緩んでいるがポンプを作動させると、ベロー8が内圧により引張力を受け、枠体13が、フランジ9の中心軸(X軸)上で、リング12と反対側の腕部13aの端部方向に引き寄せられる。したがって、図10に示すように枠体13の回転軸(Y軸)は、ピン受け穴15aとピン15との接点となる。

【0063】また、図11は上述した図8の実施例の除振装置の構造を簡略化した要部を一部断面で示す平面図、図12は図11の除振装置の正面図である。

【0064】この実施例の除振装置は、コ字状の連結部13b、13'bであるブリッジが、エルボ7の屈曲部の外側に固設した係止片7aに固着され、コ字状の腕部13a、13'aであるワイヤーを係止して引張力を受ける点で図1の実施例と相違している。したがって、以下の説明では、図1と共通する部分には同一符号を付して、図1と共通する説明は省略する。

【0065】ワイヤー13a、13'aは、それぞれのフランジ9、9にコマ締結用ボルト23によって固着されたワイヤー固定用コマ24に強力にかしめられている。ワイヤー13a、13'aの一方の端部は、エルボ7の屈曲部の外側に固設した係止片7aに固着されたブリッジにワイヤー固定ネジ25とナット26によって固定されている。

【0066】さらに、ワイヤーがかしめられているコマの高さ(h1)とフランジと一体の非可撓部の高さ(h2)を同一にすることによって、枠体13、13'の回転軸は、フランジ9とベロー8の結合面に設けられる。

【0067】これらの実施例の装置でも図1に示した実施例と同様の効果を奏する。

【0068】

【発明の効果】以上説明したように本発明の除振装置によれば、可撓管継手のベローとフランジの結合面の外周上に設けられたリングとコ字状の除振機構の平行する腕部、または、中間リングと外郭リングとが、この結合面と同一平面上に設けられた第1及び第2の回転軸によって任意の方向に回転可能とされているので、回転時に可撓管継手の端部に回転方向の力が発生することがなく、可撓管本来の可撓性を保持することができ、真空ポンプ等からの振動を大幅に遮断することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の除振装置を示す斜視図であ

9

る。

【図2】本発明の一実施例の除振装置を模式的に示した図である。

【図3】図2の除振装置の回転軸の要部を拡大した図である。

【図4】本発明の他の実施例の除振装置の要部を一部断面で示す平面図である。

【図5】図4の除振装置の正面図である。

【図6】本発明の他の実施例の除振装置の回転軸を構成するコマとコマ受け台の側面図である。

【図7】図6のコマとコマ受け台の断面図である。

【図8】本発明のさらに他の実施例の除振装置の要部を一部断面で示す平面図である。

【図9】図8の除振装置の正面図である。

【図10】図8の除振装置の回転軸の要部を拡大した図である。

10

【図11】図8の除振装置の構造を簡略化した要部を一部断面で示す平面図である。

【図12】図11の除振装置の正面図である。

【図13】従来の除振装置を用いた配管システムの全体図である。

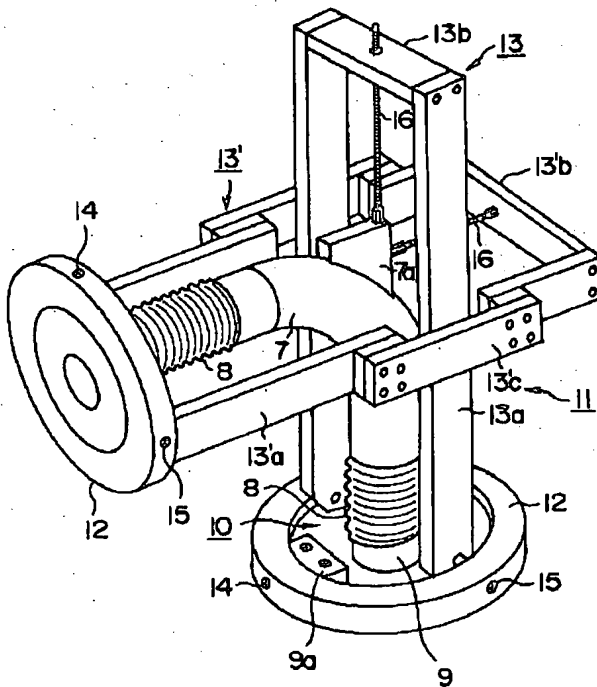
【図14】従来の可撓管継手の機構の具体例を示した図である。

【図15】従来の除振装置の動きを説明するための図である。

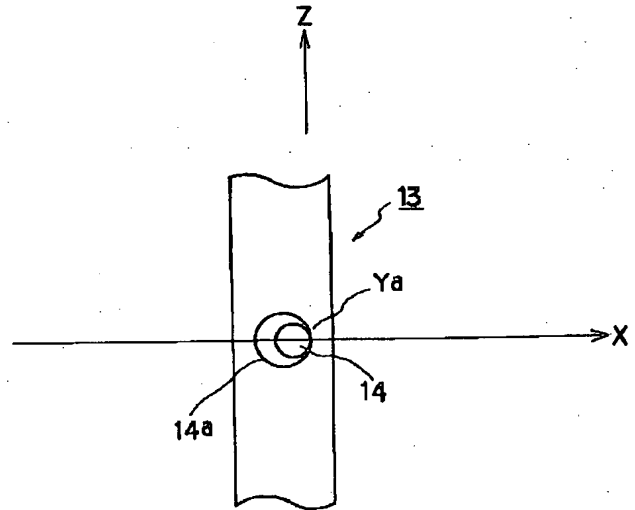
【符号の説明】

7…エルボ、7a…係止片、8…ベロー、9…フランジ、10…可撓管継手、11…除振機構部、12…リング、12a…中間リング、12b…外郭リング、13、13'…枠体、13a、13'a…腕部、13b、13'b…連結部、13'c…連結片、14…第1のピン、15…第2のピン、16…ワイヤ。

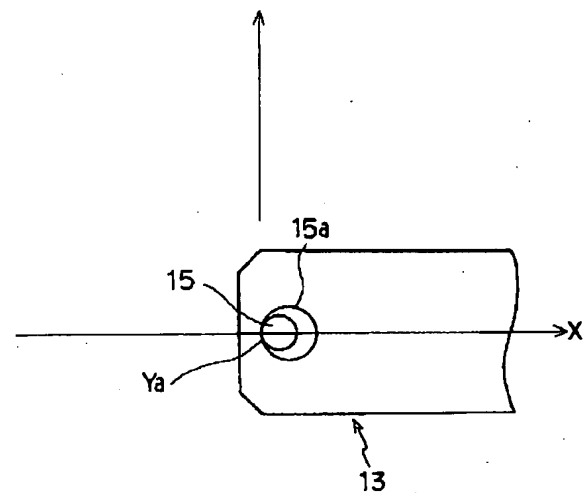
【図1】



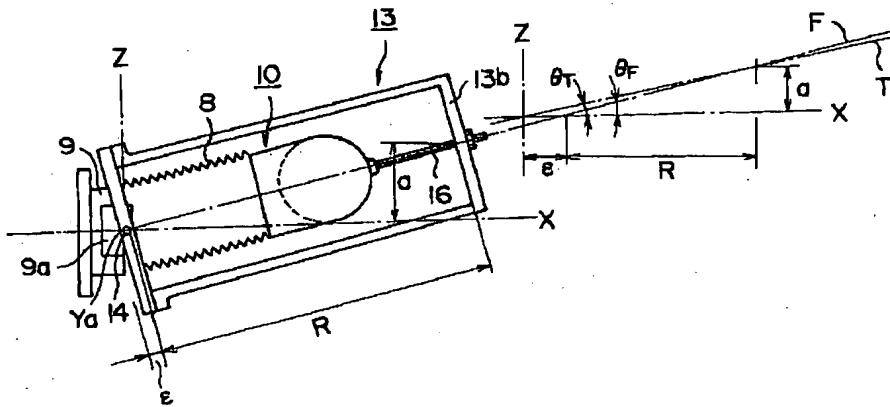
【図3】



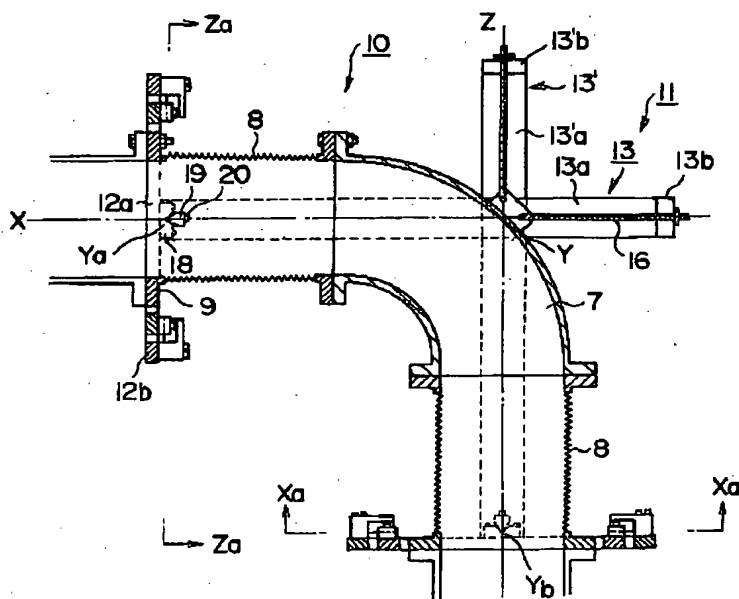
【図10】



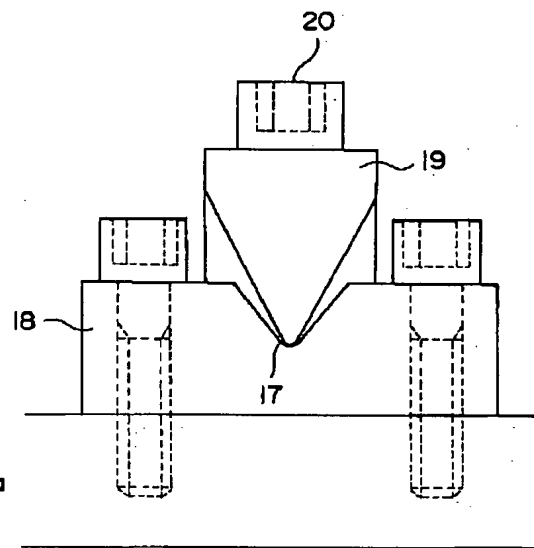
【図2】



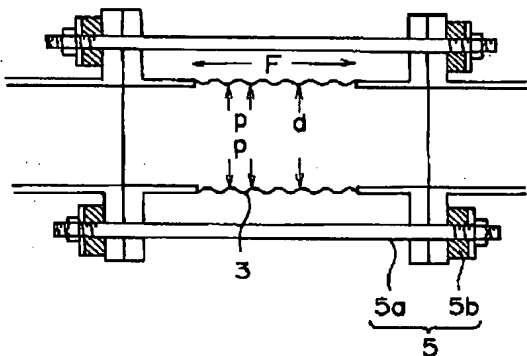
【図4】



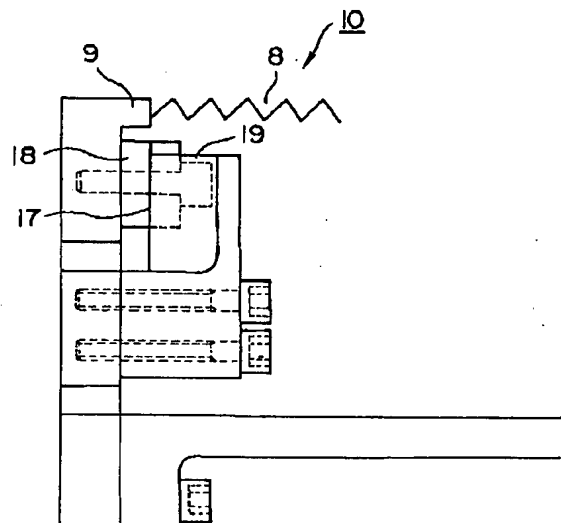
【図6】



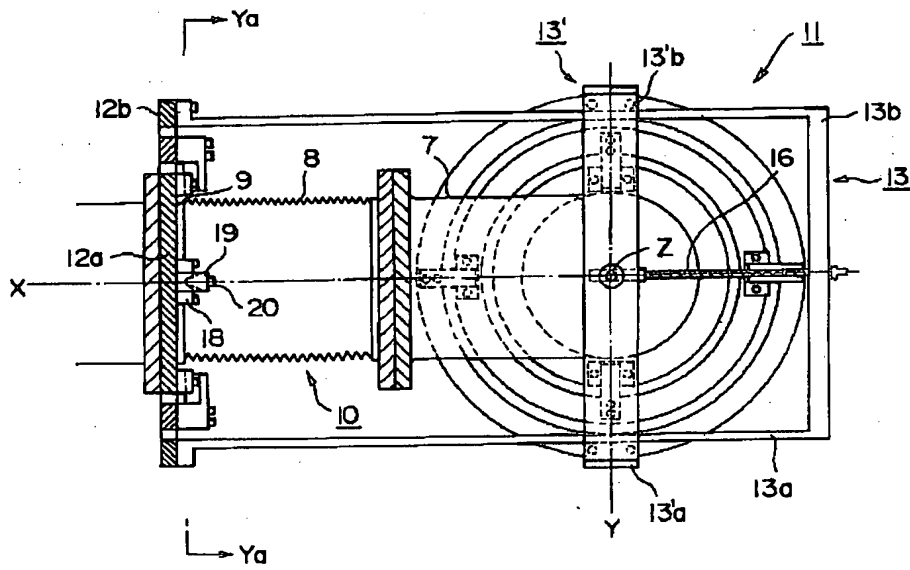
【図14】



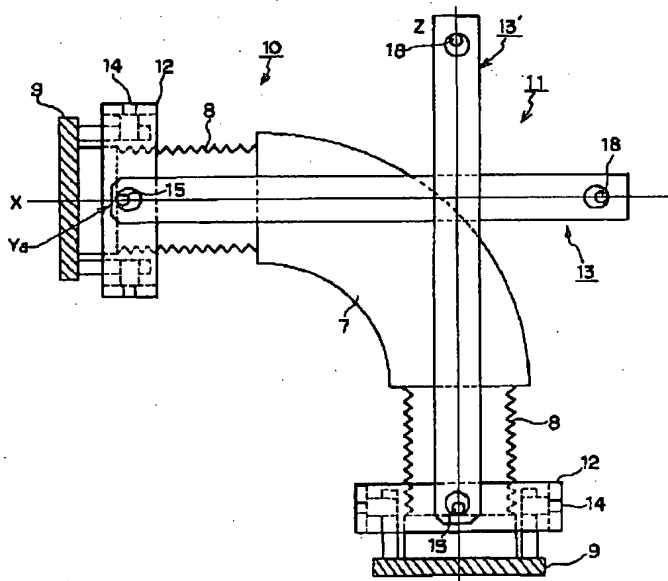
【図7】



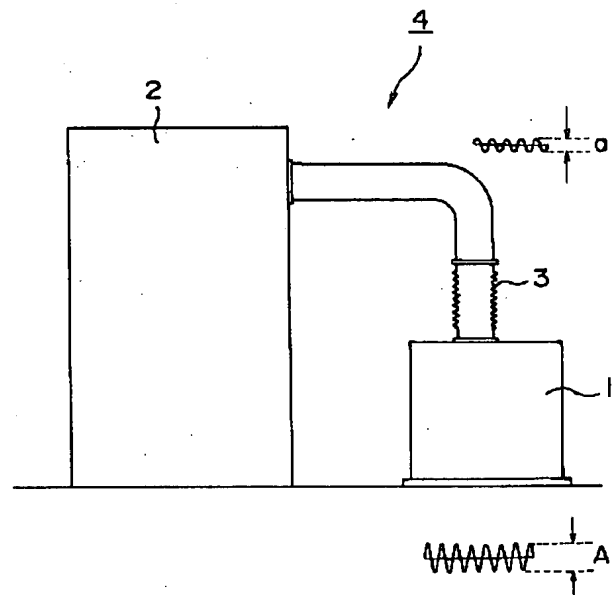
【図5】



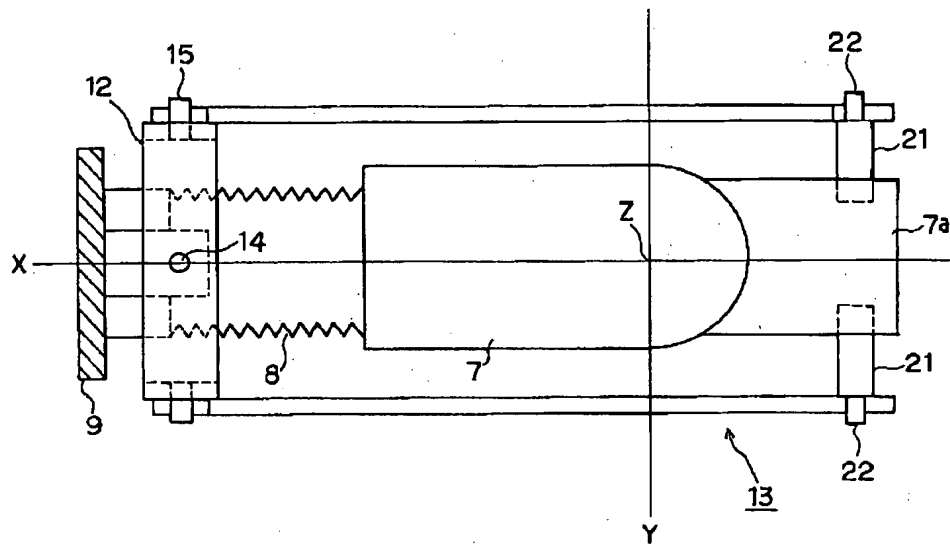
【図8】



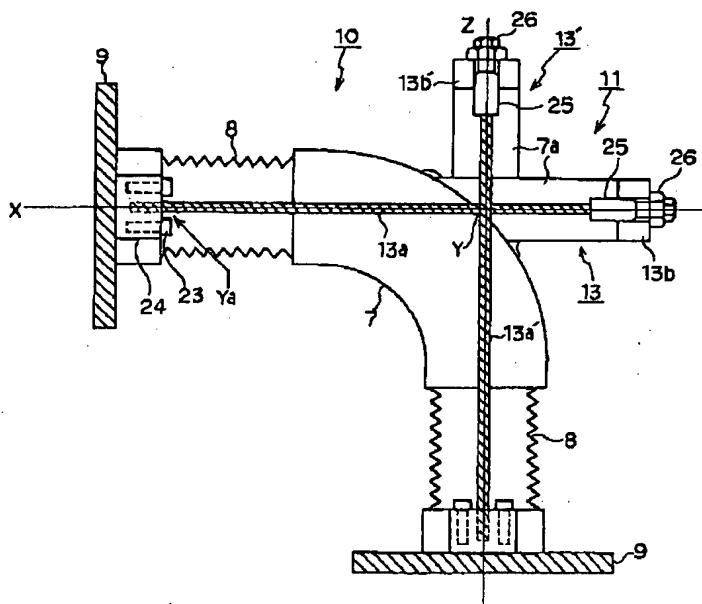
【図13】



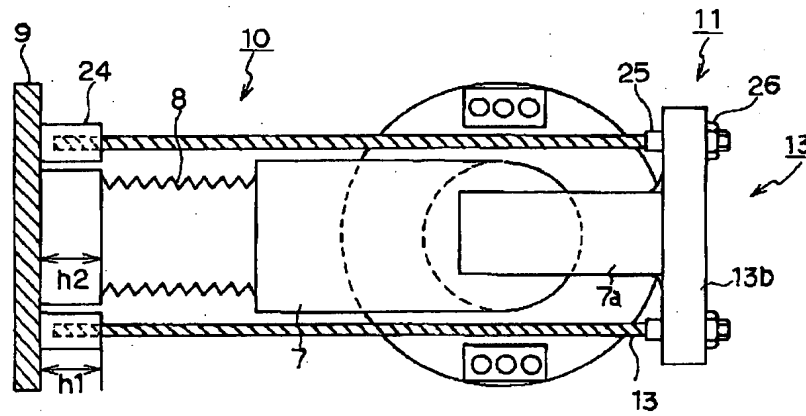
【図9】



【図11】



【図12】



【図15】

